

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17. 3. 2004

Rec'd PCT/JP 27 MAY 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

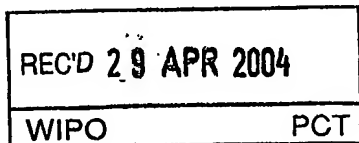
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-073272
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-073272]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

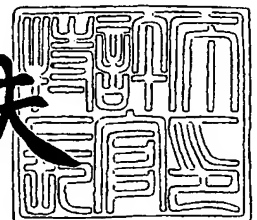


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 252495
【提出日】 平成15年 3月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G09F 9/30
【発明の名称】 電気泳動表示装置
【請求項の数】 1
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内
 【氏名】 北山 宏之
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100082337
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 近島 一夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100083138
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 相田 伸二
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089510
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田北 嵩晴
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 033558
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気泳動表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隙を開けた状態に配置された表示基板及び後方基板と、光を透過し得る材料にて形成されると共にそれらの基板の間隙に配置された隔壁と、それらの基板の間隙に配置された絶縁性液体及び複数の帯電粒子と、前記絶縁性液体に近接するように配置された第 1 電極と、前記隔壁に接するように配置された第 2 電極と、を備え、それらの電極に電圧を印加して前記帯電粒子を移動させると共に前記表示基板の側から入射された光を前記後方基板の側にて反射させることに基づき表示を行う電気泳動表示装置において、

前記隔壁の屈折率を $n(K)$ 、前記絶縁性液体の屈折率を $n(L)$ とした時に、次の条件式 1 又は 2 のいずれかを満足するように構成されている、ことを特徴とする電気泳動表示装置。

$$n(K) < n(L) \quad \dots\dots\dots \text{[条件式 1]}$$

$$90^\circ - \text{Arcsin}[1/2n(K)] < \text{Arcsin}[n(L)/n(K)]$$

$$(\text{但し、} n(K) \geq n(L)) \quad \dots \quad \text{[条件式 2]}$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、絶縁性液体中の帯電粒子を移動させて表示を行う電気泳動表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

情報機器の発達に伴い、低消費電力且つ薄型の表示装置のニーズが増しており、これらニーズに合わせた表示装置の研究、開発が盛んに行われている。中でも液晶表示装置は、こうしたニーズに対応できる表示装置として活発な開発が行われ商品化されている。しかしながら、現在の液晶表示装置には、画面を見る角度や、反射光により画面上の文字が見ずらく、また光源のちらつき・低輝度等から

生じる視覚へ負担が重いという問題があり、この問題が未だ十分に解決されていない。このため、低消費電力、視覚への負担軽減などの観点から反射型表示装置が期待されている。

【0 0 0 3】

この反射型表示装置としては、絶縁性液体中の帯電粒子を移動させて表示を行う電気泳動表示装置がある。

【0 0 0 4】

この電気泳動表示装置は、一对の基板が所定間隙を開けた状態に配置されて構成されており、その基板間隙には絶縁性液体や帯電粒子が配置されている。そして、この絶縁性液体に近接するように一对の電極が配置されていて、これらの電極に電圧を印加することにより帯電粒子を移動するように構成されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 5】

このような電気泳動表示装置では、表示品質の点から、帯電粒子が他の画素へ自由に移動しないようにする必要があり、画素境界部に隔壁を配置して帯電粒子の移動を防止するようにしたものが提案されている（例えば、特許文献 2，3 参照）。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 1 1 4 9 9 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 - 1 1 4 8 2 8 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 2 2 3 0 1 号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような電気泳動表示装置を反射型表示装置として用いた場合、白表示を行う場合の反射率は 2 0 ~ 3 0 % 程度で極めて低く（印刷物の白表示のような 5 5 % 前後の反射率には遠く及ばず）、表示が見にくいという問題があ

った。

【0008】

そこで、本発明は、光反射率の低下を防止する電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、所定間隙を開けた状態に配置された表示基板及び後方基板と、光を透過し得る材料にて形成されると共にそれらの基板の間隙に配置された隔壁と、それらの基板の間隙に配置された絶縁性液体及び複数の帯電粒子と、前記絶縁性液体に近接するように配置された第1電極と、前記隔壁に接するように配置された第2電極と、を備え、それらの電極に電圧を印加して前記帯電粒子を移動させると共に前記表示基板の側から入射された光を前記後方基板の側にて反射させることに基づき表示を行う電気泳動表示装置において、

前記隔壁の屈折率を $n(K)$ 、前記絶縁性液体の屈折率を $n(L)$ とした時に、次の条件式1又は2のいずれかを満足するように構成されている、ことを特徴とする。

$$n(K) < n(L) \quad \cdots \cdots \cdots \quad [\text{条件式 1}]$$

$$90^\circ - \text{Arcsin}[1/2n(K)] < \text{Arcsin}[n(L)/n(K)]$$

$$(\text{但し、} n(K) \geq n(L) \quad) \quad \cdots \quad [\text{条件式 2}]$$

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図4を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0011】

本発明に係る電気泳動表示装置は、図1に符号Dで示すように、所定間隙を開けた状態に配置された表示基板1及び後方基板2を備えており、それらの基板1, 2の間隙には隔壁3が配置されている。また、それらの基板1, 2の間隙には絶縁性液体4や複数の帯電粒子5が配置されており、前記絶縁性液体4に近接す

るように第1電極6が配置され、前記隔壁3に接するように第2電極7が配置されている。

【0012】

この電気泳動表示装置は、いわゆる反射型のものであって、表示基板1を透明にして光が入射されるように構成され、後方基板2においては入射された光が反射されるように構成されている。つまり、本明細書において表示基板1とは、観察者側に配置される方の基板を意味し、他方の基板を“後方基板”と称するものとする。つまり、本実施の形態に係る電気泳動表示装置では、電極6、7に電圧を印加して前記帯電粒子5を移動させると共に上述のように光を入射及び反射させることに基づき表示を行うように構成されている。

【0013】

ところで、後方基板2で光を反射させる方法としては、

- ・ 後方基板2の側に光散乱層（図1の符号8参照）や光反射層を設ける方法、
 - ・ 後方基板2の側に配置した第1電極6に光散乱層を兼用させる方法、
- を挙げることができる。

【0014】

また、上述した隔壁3は、光を透過し得る材料にて形成されており、しかも、この第2電極7が配置された部分では光を遮蔽するように構成されている。かかる遮蔽は、表示のコントラストを向上させるためや、カラー表示の際の混色防止、スイッチング素子に対する遮光などの目的のために必要である。

【0015】

ここで、第2電極7が配置された部分で光を遮蔽するための方法としては、

- ・ 第2電極7を覆うように遮光層9を設ける方法、
- ・ 第2電極7に遮光層を兼用させる方法、

を挙げることができる。

【0016】

図1に示す電気泳動表示装置では、第1電極6は、第2電極7と同様に後方基板2に支持されている（すなわち、帯電粒子5が前記第1電極6と前記第2電極7との間を前記後方基板2に沿うように移動する“水平移動型”である）が、こ

れに限られるものではなく、表示基板 1 に支持させて帯電粒子 5 が基板の法線方向に沿って移動するようにした“上下移動型”としても良い。なお、水平移動型の場合、第 1 電極 6 を配置した領域を白色にし、帯電粒子 5 を黒色とした場合、

- ・ 帯電粒子 5 が第 2 電極 7 に引き寄せられた場合には白色表示がなされ、
 - ・ 帯電粒子 5 が第 1 電極 6 に引き寄せられた場合には黒色表示がなされる、
- こととなる。

【0017】

そして、本実施の形態においては、次の条件式 1 又は 2 のいずれかを満足し、反射率を高めるように構成されている。なお、条件式中の $n(K)$ は前記隔壁 3 の屈折率を示し、 $n(L)$ は絶縁性液体 4 の屈折率を示す。

【0018】

$$n(K) < n(L) \quad \dots\dots\dots \text{[条件式 1]}$$

$$90^\circ - \text{Arcsin}[1/2n(K)] < \text{Arcsin}[n(L)/n(K)]$$

$$(\text{但し、 } n(K) \geq n(L) \text{ の場合 }) \quad \dots\dots\dots \text{[条件式 2]}$$

【0019】

つまり、条件式 1 を満たすようにするか、
 $n(K) \geq n(L)$ の場合は条件式 2 を満たすようにした。

【0020】

以下、これらの条件式と反射率の増加との関係を下記(1)～(6)に説明する。

【0021】

(1) 電気泳動表示装置の構成について

電気泳動表示装置においては、一般的に、セグメント駆動やマトリックス駆動を行う際に帯電粒子が他の画素に移動してしまわないようにするため（つまり、各画素の帯電粒子の偏りを防止するため）、基板間隙には隔壁が配置されている（特開平 1-114828 号公報、特開 2001-22301 号公報参照）。また、この隔壁 3 と後方基板 2 との間に配置された電極 7 には遮光層 9 が配置されていて、表示のコントラストの向上等が図られている。なお、説明の便宜上、後方基板 2 に光散乱層 8 を形成したとする。

【0022】

(2) 光の経路について

このような電気泳動表示装置において、光が照射され反射される経路は(2-1)～(2-4)のように様々であり、その中には、隔壁内に侵入する光もある。

【0023】

(2-1) 図2に符号20で示す経路から入射された光

図2に示すように、符号20で示す経路から入射された光は、表示基板1にて多少屈折するものの、絶縁性液体4を透過して光散乱層8にまで到達し(符号21参照)、光散乱層8にて拡散反射される(符号22参照)。その拡散反射光の内、絶縁性液体4及び表示基板1を再透過した光(図3の符号23参照)により表示が認識されることとなる。

(2-2) 図2に符号30で示す経路から入射された光

符号30で示す経路から入射された光は、絶縁性液体4を透過して隔壁3に侵入する(符号31参照)。

(2-3) 図2に符号40で示す経路から入射された光

符号40で示す経路から入射された光は、絶縁性液体4には入射されずに隔壁3に侵入する(符号41参照)。

(2-4) 上記(2-1)のように拡散反射された後の光

【0024】

上記(2-1)のように拡散反射された光22は、例えば図3に符号23で示すような経路を取って表示基板1を透過するが、5～6%程度の光は、符号24で示すように界面(表示基板1と空気との界面)にて反射されてしまう。

【0025】

このような反射光24は、その反射位置や反射角度によっては図示のように隔壁3内に侵入する。

【0026】

(3) 隔壁内に侵入した光について

上述の光の内、(2-2)～(2-4)の光は隔壁内に侵入する。

【0027】

このうち、符号 32 の光は遮光層 9 に吸収されてしまい、符号 41 や符号 24 に示す光は、一旦、隔壁 3 の壁面にて全反射され、最終的には、遮光層 9 に吸収されることとなる（符号 42, 25 参照）。

【0028】

(4) 隔壁 3 の壁面にて全反射される条件式について

ここで、隔壁 3 に入射された光 41, 24 が隔壁 3 の壁面にて全反射される点について考察する。

【0029】

屈折率の異なる媒質の界面（図 4 参照）では、一般に、

$$\text{スネル則: } n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_t \dots\dots\dots (\text{式 } 1)$$

や、

フレネル公式：（自然光について）

R_n （反射率）

$$= (1/2) \cdot [\{ \tan(\theta_i - \theta_t) / \tan(\theta_i + \theta_t) \}^2 + \{ \sin(\theta_i - \theta_t) / \sin(\theta_i + \theta_t) \}^2] \dots\dots (\text{式 } 2)$$

$$T_n \text{（透過率）} = 1 - R_n \dots\dots\dots (\text{式 } 3)$$

が成立する。なお、図中の符号 50 は入射光を示し、符号 51 は反射光を示し、符号 52 は透過光を示す。また、 θ_i は入射角を示し、 θ_r は反射角を示し、 θ_t は透過角を示す。さらに、光が入射される方の媒質の屈折率を n_1 とし、光が透過される方の媒質の屈折率を n_2 としている。

【0030】

ここで、上述のように隔壁 3 に入射された光 41 につきスネル則を適用すると、絶縁性液体 4 の屈折率は 1.42 程度であり、隔壁 3 の屈折率は 1.59 程度であるので、これらの値を代入することにより、隔壁内で全反射を生じることが分かる。

【0031】

フレネル公式（式 2）より、反射率について着目してみると、屈折率 n の差が大きい界面での反射率が大きいことがわかる。例えば、入射光強度を 100%

、入射角 30° の時の空気層 ($n=1$) と表示基板 (例えば $n=1.59$) との界面での反射率は $\sim 5\%$ 程度となる。

【0032】

(5) 上記全反射の影響について

上述のように隔壁内で光が全反射すると、一旦、隔壁内に侵入してしまった光はそのまま吸収層 9 に吸収されることとなり、隔壁外部に出ることはもちろんのこと、符号 23 で示す光のように表示に供されることもなく、それが、光反射率の低下の一因となっている。白表示を行ったときの光反射率を実際に測定してみたところ、 $20\% \sim 30\%$ 程度であった。

【0033】

つまり、隔壁内で全反射が起これば、その分だけ、光反射率が低下してしまうこととなる。

【0034】

(6) 上記条件式 1, 2 について

$$n(K) < n(L) \quad \dots\dots\dots [\text{条件式 } 1]$$

の場合は、隔壁中での全反射は起こらない。

【0035】

$n(K) \geq n(L)$ の場合、隔壁と液体の境界での全反射条件は、

$$\theta_t = \text{Arcsin} [n(L) / n(K)]$$

となり、この角度 θ_t より大きな角度での入射光は、隔壁中を全反射することになる。

【0036】

一方、空気中から表示基板への入射光 (入射角を 30° とする。) が、表示基板を透過し隔壁中に入射する角度は、水平方向を 0° として

$$90^\circ - \text{Arcsin} [\sin 30^\circ / n(K)]$$

となる。従って、全反射を起こさない条件は

$$90^\circ - \text{Arcsin} [\sin 30^\circ / n(K)] < \theta_t$$

となり、

$$90^\circ - \text{Arcsin} [1/2n(K)] < \text{Arcsin} [n(L) / n(K)]$$

] [条件式 2]

の式が成り立てばよいことが分かる。

【0037】

因みに、 $n(K) = 1.59$ 、 $n(L) = 1.42$ の場合は、条件式2が成立せず、全反射が生じてしまう。

【0038】

その場合は、 $n(K) = 1.50$ にすると、条件式2が成立し、全反射も生じない。

【0039】

反射型表示装置の入射角は通常、 30° 、または 45° に設定されることが多いが、低入射角の方が全反射が起こりやすいので、入射角を 30° とした上記の考察で十分である。

【0040】

以下、電気泳動表示装置の各構成部材について補足する。

【0041】

隔壁3は、

- ・ 画素を1つずつ仕切るように配置されたものであっても、
 - ・ 複数の画素を仕切るように配置されたものであっても、
- 良い。その隔壁3には、屈折率がなるべく小さな材料で、エポキシ、ポリイミド、アクリルなどの感光性樹脂を用いると良い。

【0042】

表示基板1や後方基板2には、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリカーボネート (PC) やポリエーテルサルフォン (PES) 等のプラスチックフィルムその他、ガラスや石英等を使用することができる。表示基板1には上述したように透明な材料を使用する必要があるが、後方基板2には、ポリイミド (PI) などの着色されているものを用いてもよい。

【0043】

第1電極6には、パターンニング可能な導電性材料ならどのようなものを用いてもよい。例えば、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu) 等の金属

あるいはカーボンや銀ペースト、あるいは有機導電膜などが使用できる。第1電極を光反射層としても利用する場合は、銀(Ag)あるいはAl等の光反射率の高い材料を好適に使用することができる。

【0044】

ところで、図1では、第2電極7は前記隔壁3と前記後方基板2との間に配置されているが、隔壁3と接する位置であれば、他の位置(例えば、隔壁3の内部)に配置されていても良い。この第2電極7には、真空蒸着法などにより形成された導電膜を使用することができるが、めっき法で形成された電極を使用の方が好ましい。

【0045】

絶縁性液体4には、イソパラフィン、シリコンオイル及びキシレン、トルエン等の非極性溶媒であって透明なものを使用すると良く、特に、屈折率の大きな液体と混合し屈折率を調整して使用すると良い。

【0046】

帯電粒子5としては、着色されていて絶縁性液体中で正極性又は負極性の良好な帯電特性を示す材料を用いると良い。例えば、各種の無機顔料や有機顔料やカーボンブラック、或いは、それらを含ませた樹脂を使用すると良い。粒子の粒径は通常 $0.01\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度のものを使用できるが、好ましくは、 0.1 から $10\mu\text{m}$ 程度のものを用いる。

【0047】

なお、上述した絶縁性液体中や帯電粒子中には、帯電粒子の帯電を制御し安定化させるための荷電制御剤を添加しておくが良い。かかる荷電制御剤としては、モノアゾ染料の金属錯塩やサリチル酸や有機四級アンモニウム塩やニグロシン系化合物などを挙げることができる。

【0048】

また、絶縁性液体中には、帯電粒子同士の凝集を防ぎ分散状態を維持するための分散剤を添加しておいてもよい。かかる分散剤としては、燐酸カルシウム、燐酸マグネシウム等の燐酸多価金属塩、炭酸カルシウム等の炭酸塩、その他無機塩、無機酸化物、あるいは有機高分子材料などを用いることができる。

【0049】

光散乱層 8 には、例えば酸化チタン、酸化アルミニウムなどの顔料を、ウレタン、フェノール、エポキシ、フッ素などの樹脂中に分散させたものを塗布して用いることができる。光散乱層の厚さは、絶縁性液体に印加される駆動電圧が大きくなならない程度において特に限定されるものではないが、十分な光散乱特性を得るために好ましくは $0.4 \sim 20 \mu\text{m}$ である。

【0050】

遮光層 9 には、カーボンブラック、無機顔料、有機顔料などを樹脂中に分散させたものを用いることができる。遮光層の形成は、蒸着、印刷、塗布などの通常の方法で行える。膜厚は十分な光吸収性能を持たせるため、 $1 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。

【0051】

また、カラー表示をしたい場合には、例えば各画素毎に、光散乱層 8 の上あるいは表示基板 1 の側に、カラーフィルター層を設ければよい。

【0052】

さらに、各画素にスイッチング素子 11 を配置し、該スイッチング素子 11 と上述した第 1 電極 6 とを電氣的に接続しても良い。スイッチング素子 11 は第 1 電極 6 の底部に接続すると良く、各画素の第 2 電極 7 は、好ましくは互いに接続されて同一の信号が供給されるようにすると良い。

【0053】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0054】

本実施の形態によれば、高い反射率と広い視野角特性をもった電気泳動表示装置を実現できる。具体的には、絶縁性液体と隔壁の屈折率を調整することにより、白黒表示での白の反射率を向上でき、良好なコントラストを持ち、視野角特性にも優れた電気泳動表示装置を実現できる。

【0055】

また、カラーフィルターを配置した場合には、コントラスト、視野角特性を損なうことなく優れたカラー表示が可能となる。

【0056】

なお、本実施の形態においては、表示基板の表側に遮光層を配置しておらず、その遮蔽は、第2電極7が配置された部分で行われる（符号9参照）。したがって、画像表示が視野角の影響を受けにくく、反射光の視野角も狭くならない。

【0057】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0058】

（実施例1）

本実施例では図1に示す構造の電気泳動表示装置を作製した。電気泳動表示装置のサイズは52mm×52mmとし、画素の数は130×43個とし、1つの画素の大きさは98μm×98μmとした。また、隔壁3は、各画素を仕切るように画素境界部に配置し、その幅を5μmとし、高さを17μmとした。また、後方基板2には、スイッチング素子11や絶縁層12や第1電極6や光散乱層8を配置し、第2電極7と隔壁3との間には遮光層9を配置した。なお、第1電極6の一辺の長さは90μmとし、第2電極7の厚さは50nmとした。後方基板2には、厚さ0.2mmのプラスチック基板を使用した。

【0059】

次に、本実施例に係る電気泳動表示装置の製造方法について説明する。

【0060】

まず、後方基板2にはスイッチング素子11を形成し、該スイッチング素子11を覆うように絶縁層12を形成した。この絶縁層12にはコンタクトホールを穿設し、該コンタクトホールを介してスイッチング素子11と電氣的に接続されるように第1電極6を形成した。なお、第1電極6はアルミニウムにより形成した。

【0061】

この第1電極6を覆うように基板全面にスピンコート法により光散乱層8を形成した。この光散乱層8には、酸化チタン微粒子を含有するウレタン樹脂層を用い、その膜厚は4μmとした。

【0062】

さらに、この光散乱層 8 の表面には、画素境界部に相当する部分にチタン製の第 2 電極 7 を形成し、その第 2 電極 7 の表面には遮光層 9 を形成した。この遮光層 9 には、カーボンブラックを含有する樹脂（商品名：CFPR BK シリーズ、Tokyo Ohka Kogyo (株) 製）を使用し、その膜厚は $1\mu\text{m}$ とした。

【0063】

また、この遮光層 9 の上側にはパターンニングにより隔壁 3 を形成した。この隔壁 3 には透明光感光性樹脂であるエポキシ樹脂で屈折率が 1.50 のものを用いた。

【0064】

次に、隔壁 3 にて区画された凹部には絶縁性液体 4 及び帯電粒子 5 を充填した。絶縁性液体としての分散媒には、脂肪族炭化水素溶媒であるイソパラフィン（商品名：アイソパー H、エクソン社製）を 100 重量部に、ブタジエン系共重合体であるスチレンブタジエン共重合体（旭化成（株）製、アサプレン 1205）を 0.8 重量部、ロジンエステル（ハリマ化成（株）製、ネオトール 125H）を 2.5 重量部、オクテン酸ジルコニウム（日本化学産業（株）製、ニッカオクチックスジルコニウム）を 0.012 重量部、ポリエチレンワックス（トーメンプラスチック（株）製、AC6）を混合し、24 時間攪拌したものを用いた。この絶縁性液体 4 の屈折率は 1.42 であった。さらにこの分散媒に高屈折率液である 1-ブロムナフタレン（屈折率 1.66）を混合し液の屈折率を 1.59 となるように調整したものを高屈折率液体として用いた。

【0065】

また、帯電粒子 5 としては平均粒径 $2\mu\text{m}$ のカーボン 10 重量%を含有するポリメチルメタクリレート粒子を使用した。上述の液体と帯電粒子を混合分散することによって電気泳動表示用分散液を得た。

【0066】

その後、表示基板 1 と隔壁間を十分接触させ、気泡を取り除いた状態で両基板周囲を密封した。

【0067】

以上の方法によって作製される表示装置は、隣接する画素の駆動電圧等に影響されることなく、良好なコントラストをもった白黒の表示を行うことができた。また、基板を曲げても隔壁等の破壊、或いは帯電粒子の隣接画素などへの移動を防止することができた。

【0068】

次に、22℃の温度下で表示装置の反射率（視野角0°での値）を測定したところ、45%と良好であった。

【0069】

なお、反射率および反射率の視野角特性の測定には、自動変角光度計（村上色彩技術研究所社製）GP-200を用いた。図5に示したように、測定サンプルの表示面法線に対して30°方向から平行光線を入射させ、視野角-90°～90°の範囲での反射率を測定し、視野角0°での値を代表値として求めた。尚、反射率の値は標準白色板として硫酸バリウム板の値を100%として算出した。

【0070】

また、液体の屈折率の測定には、アタゴ社製手持屈折計R-5000（屈折率測定範囲1.33～1.52）を使用し、高分子膜の屈折率の測定には高屈折率専用測定器（アタゴ社製 4T 屈折率測定範囲1.47～1.87）を使用した。

【0071】

（実施例2）

本実施例では液体の屈折率を1.59とし、その他の構成や製造方法は実施例1と同じにした（光散乱層8の膜厚は4μmとし、隔壁3の屈折率は1.50とした）。

【0072】

反射率は43%であり、良好であった。

【0073】

（実施例3）

本実施例では隔壁 3 及び液体の屈折率を共に 1.59 とし、その他の構成や製造方法は実施例 1 と同じにした（光散乱層 8 の膜厚は $4\mu\text{m}$ とした）。

【0074】

反射率は 42% であり、良好であった。

【0075】

（実施例 4）

本実施例では光散乱層 8 の膜厚を $9\mu\text{m}$ とし、その他の構成や製造方法は実施例 1 と同じにした（隔壁 3 の屈折率は 1.50 とし、液体の屈折率は 1.42 とした）。

【0076】

反射率は 56% であり、良好であった。

【0077】

上述した実施例 1～4 を比較例 1, 2 と共に下表にまとめた。

【0078】

【表 1】

	構成	条件式成立の可否	反射率 (%)
実施例 1	隔壁 $n(K) = 1.50$ 液体 $n(L) = 1.42$ 光散乱層膜厚 $4\mu\text{m}$	条件式 2 成立	45
実施例 2	隔壁 $n(K) = 1.50$ 液体 $n(L) = 1.59$ 光散乱層膜厚 $4\mu\text{m}$	条件式 1 成立	43
実施例 3	隔壁 $n(K) = 1.59$ 液体 $n(L) = 1.59$ 光散乱層膜厚 $4\mu\text{m}$	条件式 2 成立	42
実施例 4	隔壁 $n(K) = 1.50$ 液体 $n(L) = 1.42$ 光散乱層膜厚 $9\mu\text{m}$	条件式 2 成立	56
比較例 1	隔壁 $n(K) = 1.59$ 液体 $n(L) = 1.42$ 光散乱層膜厚 $4\mu\text{m}$	条件式 2 不成立	35
比較例 2	隔壁 $n(K) = 1.59$ 液体 $n(L) = 1.42$ 光散乱層膜厚 $1\mu\text{m}$	条件式 2 不成立	33

【0079】

これらの結果より、条件式 1 または 2 を満たせば、隔壁内で全反射を起こすこ

となく、40%以上の反射率を達成できることが分かった。

【0080】

さらに、0°での反射率がほぼ保たれる視角範囲は全ての実施例で-30°～+10°であったのに対し、比較例1、2では-20°～0°と狭いものであることが分かった。

【0081】

(実施例5)

本実施例では、光散乱層の上に6.5mm×6.5mmの大きさの画素エリア毎に色の異なるカラーフィルター層（商品名：FUJIFILM ARCH（株）製 赤：CR-8960L、緑：CG-8960L、青：CB-8960L）を形成した。このカラーフィルター層の厚みは1μmとし、形成にはスピンコート法を用いた。その他の構成や製造方法は実施例4と同じ（つまり、隔壁には屈折率が1.50のエポキシ樹脂を用い、絶縁性液体には屈折率が1.42のものを、光散乱層の膜厚を9μm）にした。

【0082】

一方、比較例3としては、前述の比較例1の隔壁（屈折率が1.59のエポキシ樹脂）と絶縁性液体（屈折率1.42）のものをを用いて、本実施例と同様なカラー表示装置を作成した。

【0083】

その結果、本実施例の表示装置は目視で、赤、緑、青などのどの色も明るい表示で視野角特性も優れていた。一方、比較例の表示装置はどの色も暗く、視野角特性は狭いものであった。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、高い反射率と広い視野角特性をもった電気泳動表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 2】

光の入射及び反射の様子を説明するための断面図。

【図 3】

光の入射及び反射の様子を説明するための断面図。

【図 4】

スネル則及びフレネル公式を説明するための模式図。

【図 5】

反射角等の測定の様子を説明するための模式図。

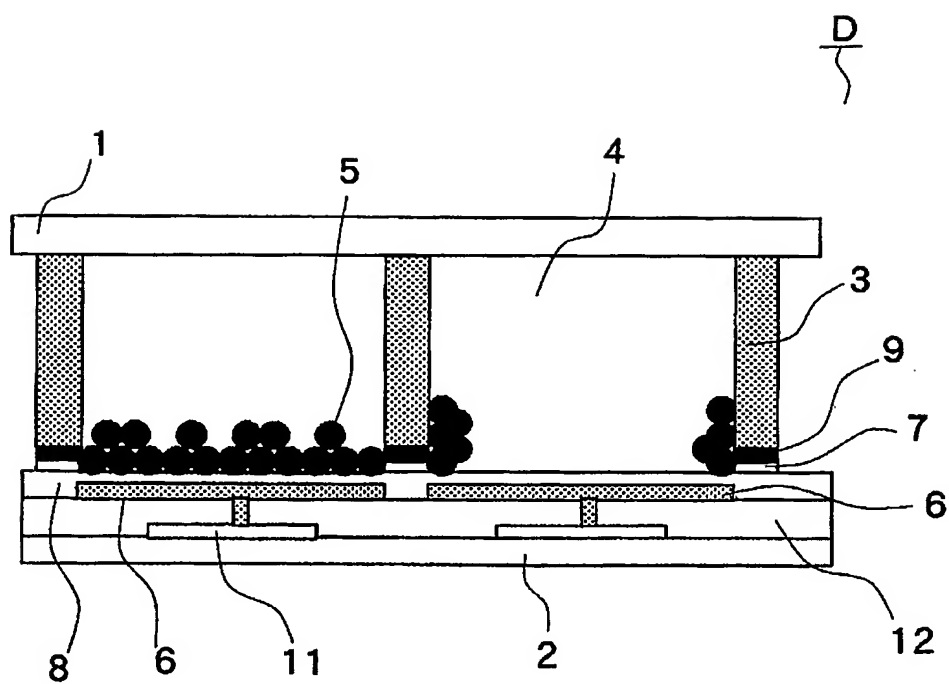
【符号の説明】

- | | |
|---|--------|
| 1 | 表示基板 |
| 2 | 後方基板 |
| 3 | 隔壁 |
| 4 | 絶縁性液体 |
| 5 | 帯電粒子 |
| 6 | 第 1 電極 |
| 7 | 第 2 電極 |
| 8 | 光散乱層 |
| 9 | 遮光層 |

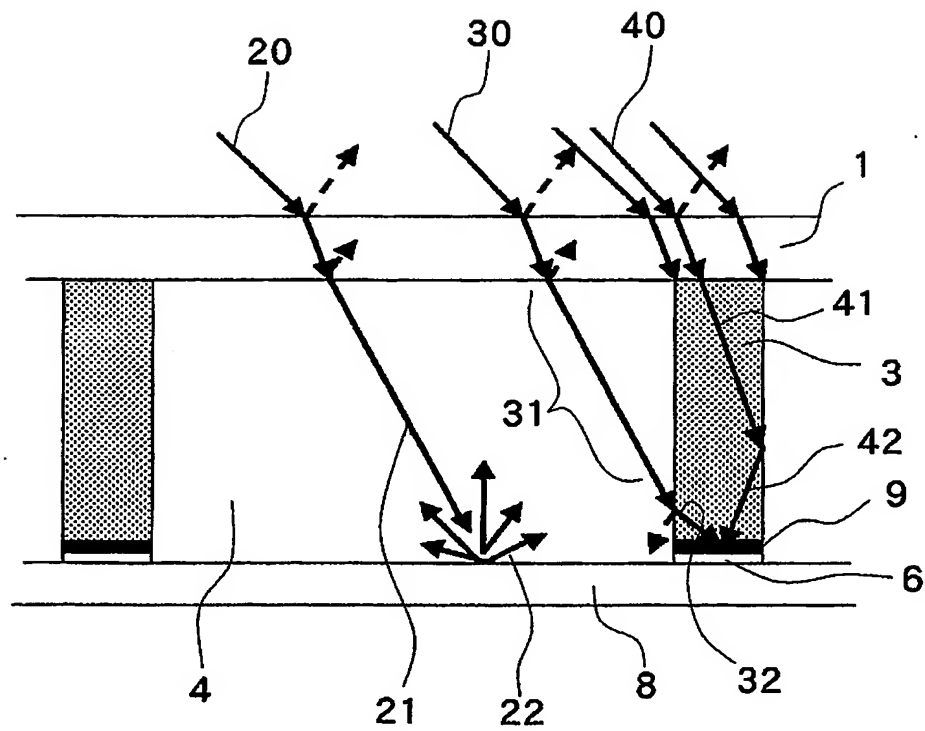
【書類名】

図面

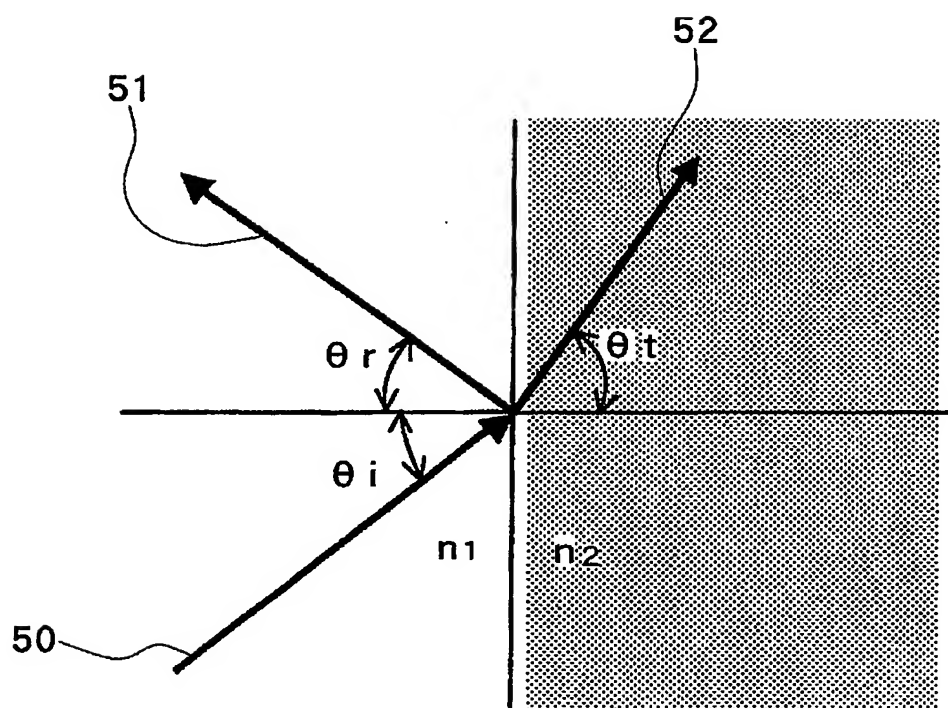
【図 1】



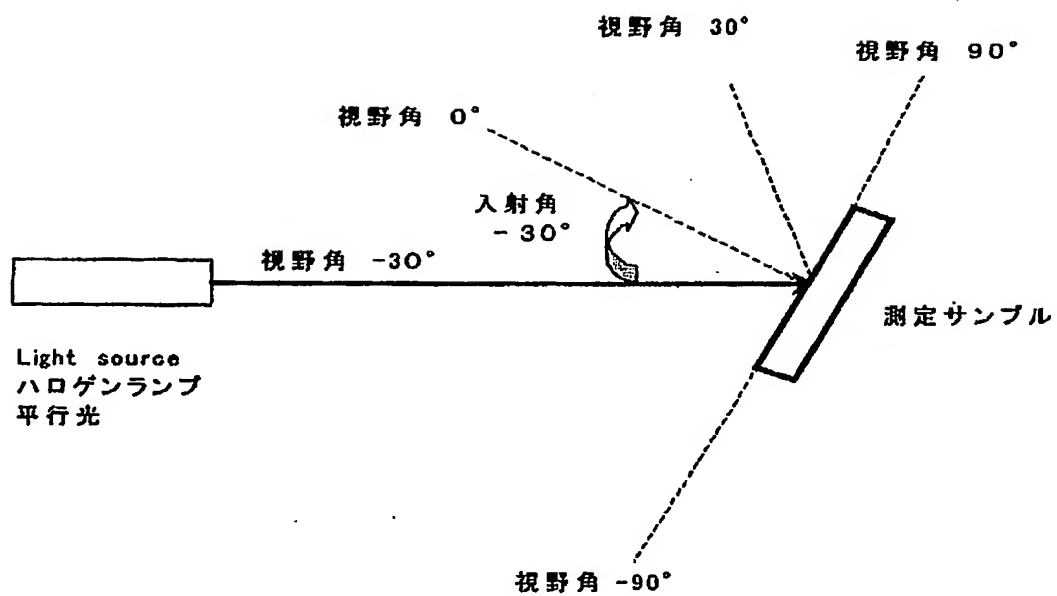
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射型電気泳動表示装置において光反射率の低下を抑制する。

【解決手段】 反射型電気泳動表示装置には符号 20, 30, 40 に示すように、様々な経路で光が入射してくる。このうち、隔壁 3 の内部に侵入してきた光 41 が、その壁面にて全反射されてしまうと、符号 42 に示すように遮光層 9 に到達して吸収されてしまい、その分だけ光反射率が低下してしまうこととなる。本発明では、隔壁 3 や絶縁性液体 4 の材質を調整することによりそのような全反射を低減して、遮光層 9 に吸収されないようにし、電気泳動表示装置全体としては光反射率の低下を抑制できるようにした。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 7 3 2 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社